

スタイン地圖と衛星畫像を用いた タリム盆地の遺跡同定手法と 探検隊考古調査地の解明

西村陽子 北本朝展

1. はじめに

本論文は、情報學的手法を用いた歴史學・考古學研究の一例として、Google Earth の高解像度衛星畫像とスタイン地圖に含まれる誤差を利用したシルクロード探検隊の考古調査地の照合の方法について述べる。本論文で主要な材料として利用するのは、約 100 年前にシルクロード地域を探検した M.A.Stein (以下スタインとする) が作成した 2 種の地圖である。筆者らは、前稿¹でこれらの地圖をデジタル化し、Google Earth の高解像度衛星畫像と比較しつつ利用できる形に整え、研究者をはじめ、誰もが利用できる地理情報基盤として一般に無償で公開した。

前稿の成果を受けて、本論文では地圖の特性を用いて 20 世紀初頭のシルクロード探検隊の考古調査地を再発見する方法について述べる。探検隊の調査地は、大規模な遺跡を除いてほぼ所在が不明になっており、これまで解決困難な難題とされてきた。しかし遺跡の同定はシルクロード地域の研究を行う上で最も基礎的な問題であり²、早期の解決が望まれている。

本論文では、情報學的手法の應用という従来とは異なる方法を用いながら、この問題の解決を試みる。本論文で利用する古地圖と衛星畫像の「場寄せ」という手法を用いることによって、タリム盆地全域 (正確には河西回廊なども含むスタイン地

¹参考文献 [6] 参照。

²例えば [1] 伊藤・于論文では米蘭遺跡の各調査地點について現地調査と寫眞照合によってスタイン調査遺跡の同定を試みており、その全貌を把握することによって次の段階の研究が可能になると指摘する。[1] p.55 参照。また [11] IDP NEWS, No.32, pp.2-4 では、マザール=ターグやエンデレ遺跡など西域南道各地の寫眞照合を試みる。また、[9] でも、トルファン盆地の交通路を検討する過程で遺跡の現地調査と同定に取り組む。これらとは異なるアプローチとして、[4] では衛星寫眞の判讀を通してトルファン盆地の既知の遺跡の立地条件を分析する。本論文とも直接の関わりを持ち、示唆に富む。

圖に描かれた地域)に散在する探検隊調査地を同定できることを論じる。さらに一地点の同定の確證を取ることによって、当該地点だけではなくその周辺の地点にも多数の探検隊調査遺跡を再発見することが可能になる。これらの結果は往々にして予想外だが、探検隊の報告書と照合することで確實な證據を附与することができるため、今後のシルクロード研究に大きな影響をもたらすと期待できる。

本論文の主な成果は以下のとおりである。まず第3章では前稿の内容にもとづいてスタイン地圖の誤差を評價について概述し、タリム盆地の主要なオアシスごとに誤差の距離と方向の目安を示し、次章以下の参考とする。次に第4章ではトルファン盆地の複数の遺跡について、複数の探検隊資料と現代の記録を照合することで、これまで予想されていなかった遺跡の間の関連性を明らかにする。さらに第5章では、今後の遺跡データベースの構築に向けて、遺跡の空間的な表現に関する問題点を明らかにし、過去に遺跡の同定を妨げていた諸問題が、場所の同定によって解決することを論じる。

2. スタイン地圖の解析

2.1 スタイン地圖の役割

本論文で試みる遺跡同定法で一つの重要な鍵を握るのは、探検隊資料の地圖の誤差評價である。そこで、本章では本論文が中心的に利用するスタイン地圖を取り上げ、その誤差の分布を以下で解析する³。

スタインは、1900年の中央アジア探検を初めとして、計4回中央アジア探検に赴いており、第一次探検(1900~1901)の報告書として *Ancient Khotan* (全2巻)を、第二次探検(1906~1908)の報告書として *Serindia* (全5巻)、第三次探検隊(1913~1916)の報告書として、*Innermost Asia* (全4巻)を上梓している。とりわけ、第二次探検および第三次探検において、スタインはシルクロードの中心となるタリム盆地全域(現・中華人民共和國、新疆ウイグル自治區に相當)を踏査し、その報告書である *Serindia* および *Innermost Asia* の巻末に、緯度経度を伴った詳細な地圖を附した。本論文ではこれらの地圖をスタイン地圖と呼ぶ⁴。スタイン地圖は現在もシルクロードに関する最も正確で豊富な情報を含む地圖として名高く、シルクロード研究における基本的學術資料として利用され続けている。

³本章の内容は [6] で発表した内容に基づく。

⁴著者らはデジタル・シルクロード・プロジェクトのウェブサイトにおいて、これらの地圖をデジタル化して一般に公開している。「地圖で探るシルクロード」、<http://dsr.nii.ac.jp/geography/> を参照。「セリンディア (*Serindia*): vol.5」と「極奥アジア (*Innermost Asia*): vol.4」の下にある「1. Google Earth」からダウンロードできる。

スタイン地図は本論文において重要な役割を果たす。それは、探検隊資料の基盤地図としての役割である。スタインは、スタイン自身による調査地に加えて、他の探検隊による調査地も地図に描き込んでいることがある。したがって地図を残さなかった探検隊の調査地についても、この地図から把握することができる。したがってスタイン地図を基盤地図として利用し、これを現代の地図と比較することによって、探検隊資料の遺跡と現代資料の遺跡を同定しようというのが本論文の基本的な方針である。

2.2 スタイン地図のデジタル化

まずスタイン地図のデジタル化について簡単に述べる。これまで紙のスタイン地図を利用する上で大きな問題となってきたのが地図シートの枚数の多さだった。その枚数は *Serindia* で 94 枚、*Innermost Asia* で 47 枚に達するため、シルクロード全域が多数の地図シートに分割されてしまい、閲覧が不便で全体像が見えにくいという問題があった。そこで本論文では KML (Keyhole Markup Language) を利用して全ての地図シートを継ぎ目なく接続し、GE で閲覧できるようにした。GE 上では全ての地図シートが球面上で連続しており、ズームイン・ズームアウト機能を用いて任意の地域を拡大して見ることもできる。さらに高解像度衛星画像が無料で閲覧できるため、古地図と現在の衛星画像とを重ね合わせて比較することも可能になった。これによってスタイン地図は、誰もが簡単に利用できるデジタル地図となって、従来の紙地図の問題点は解消することができた。

ただしここで重要となるのが、スタイン地図と現代地図とを位置合わせするための幾何補正処理である。本論文では以下の手順で幾何補正を実施した⁵。まずスタイン地図には図 1 に示すように、地図シートごとに数本の直交する緯度線・経度線が描きこまれているため、その交点を位置合わせの基準点とする。1 枚の地図シートには緯度線・経度線が 3-4 本ずつ描かれているため、1 枚の地図から 30 点程度の基準点を拾うことができる。次に 4

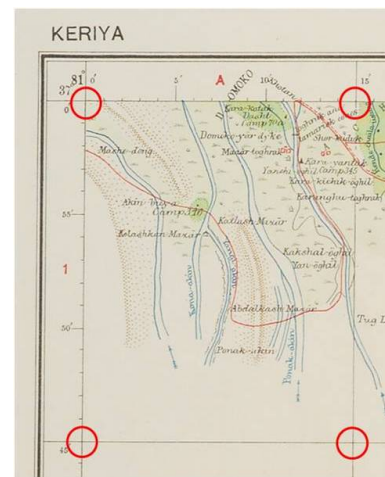


図 1: *Serindia* 地図シートの例

⁵ [15] 参照。

から読み取る。そして四邊形内部は共一次内挿法を用いて補正後畫像座標を基準に補間処理をおこなう。このような再配列計算を地圖上の全ての四邊形について繰り返すと、1枚の地圖シートに関する位置合わせ処理が完了する。さらにこれを全ての地圖シートについて繰り返せば、スタイン地圖の位置合わせ処理は完了となる。

2.3 スタイン地圖と衛星畫像の比較

上記の方法は、あくまでスタイン地圖の緯度経度が現代の緯度経度と一致すると仮定した場合の幾何補正法である。もしこの仮定が正しいのなら、地圖上に描きこまれた遺跡の位置は、GE上の衛星畫像で觀察できる遺跡の位置と一致するはずである。しかしいくつかの遺跡で調査してみると、兩者の位置は明らかに一致しないことがわかった。これは兩者の緯度経度が異なり、現代の緯度経度を基準とするとそこに誤差が生じていることを意味している。ではその原因は何か。これを以下の觀點から検討する。

1. 幾何補正に起因する誤差
2. Google Earth 衛星畫像の誤差
3. スタイン地圖の誤差

まず1では3.2節で述べた幾何補正に起因する誤差を検討する。しかし結論から言えば、これは重要な原因ではないと考えられる。なぜなら、スタイン地圖における緯度線と経度線の交点は、基準点であるために正確な緯度経度にマッピングされるが、そもそもそれらの点でも地圖と衛星畫像とが一致していないからである。またスタイン地圖シートの四邊形の歪みは小さいため、内挿処理によって生じる誤差も小さく、後述するように数 km という単位になることはない。

次に2について、すなわち GE の衛星畫像が「正しい」緯度経度に配置されていないという可能性について検討する。GE の誤差は公式には発表されていないため定量的に評価することは難しいが、衛星畫像を精密に位置合わせする手法に関しては長年の研究の蓄積があるため、キロメートルという単位で誤差が生じる可能性は低いと考えられる。

まず現地における GPS の實測値と GE の衛星畫像との一致を確かめるため、中國、五胡十六國時代に赫連勃勃によって建設された都城である統萬城の西城の城壁における計測結果を圖2に示す⁶。これは現在でも残っている東城と西城のうち、

⁶測定時期は2005年8月、測定者は西村陽子。測定に用いた機種は、GARMIN社のe-trex LEGEND C。

西城の城壁上を歩きながら不定期に測定を実施した結果を、GEの衛星画像上に表示したものである。GE上で観察できる城壁の位置と、GPS計測による城壁の位置はおおよそ一致しており、その誤差は大きくても数メートル程度であるように見える。

この問題を適切に理解するには、GE上の衛星画像で遺跡を発見して、GE上で緯度経度を計測するという手順がもつ意味を考える必要がある。そもそも緯度経度とは、測地系によって定まる数値であり、異なる測地系の下では同じ地点でも緯度経度は異なる。例えばGPSで計測する緯度経度はWGS84という測地系の下で定まる緯度経度であるが、日本でも2002年までは日本測地系という測地系に基づく、GPSとは異なる緯度経度が公式に利用されていた。これらはどちらも「正しい」緯度経度であって、ある測地系を一貫して使う限り、どちらを使っても何の問題もない。問題が生じるのは異なる測地系から得られた情報を統合する場合である。同じ緯度経度が異なる地点を指すことになるからである。

ではGE上で緯度経度を測定することはいかなる意味を持つのか。これは上記の議論を踏まえれば、いわば「Google Earth測地系」という測地系のもとで緯度経度を測定するという行為を意味することとなる。そしてGEというツールを一貫して使うのであればこれで何の問題もない⁷。しかしGPS計測値という、WGS84測地系に基づいた情報をこの



図 2: GE 上の統萬城と GPS 計測値

上で扱おうとする場合には、両者の間にずれが生じる可能性がある。したがって

⁷厳密に言えば、GE上の衛星画像の更新によって遺跡の緯度経度が変化する可能性があるため、この方式には長期的には問題が生じる可能性はある。それに対してGPSで計測した緯度経度は測地系の変更がない限りは不変である。

問題の本質は、どちらが正しいかというよりは、兩測地系がどのくらい一致するのかという点にある。この点に関しては、両者は完全には一致しないとの指摘もあるが、たとえ一致しないとしてもその大きさは本論文が問題とするキロメートル単位よりはかなり小さく、実用上は GE 測地系と WGS84 測地系とは同じものとみなして差し支えないと考えている。

2.4 スタイン地圖の精度評價

以上の議論から、スタイン地圖と GE の衛星畫像が一致しない原因は、主にスタイン地圖側にあるとの結論を得た。スタイン地圖が作成された約 100 年前の技術的な限界を考えれば、地圖に誤差が生じたとしても不思議ではない。そこで本論文ではスタイン地圖の精度を評價することにした。そのためには、100 年前と現在とで位置が不変であると仮定できる場所を基準点を選んで、両者の位置を比較する必要がある。この目的に適しているのが、形状が特徴的で位置も變化しない遺跡である。そこでスタイン地圖から遺跡地點を拾い、GE 上でも遺跡を見つけ出すことで、両者の位置を比較した。

圖 3、圖 4 は基準点として選定した遺跡の例を示す。圖 3 は、GE 上で確認した遺跡の位置と、*Serindia* および *Innermost Asia* 地圖に描かれた遺跡の位置を、GE 上に同時に表示したものである。一方圖 4 は、GE の衛星畫像と *Serindia*、*Innermost Asia* の地圖とを、遺跡地點周邊を切り出して比較したものである。圖 4 ではいずれの畫像でも地形がよく一致しており、遺跡の周邊地形という相対的な観点では遺跡の同一性を確認できる。しかし圖 4 に示すように、遺跡の緯度経度という絶対的な観点では、現在の衛星畫像とスタイン地圖の間では遺跡の同一性を確認できない。

ただし上記 2 つの遺跡はいずれも著名な遺跡であって、遺跡の同定は完了している。そこでこうした遺跡地點における誤差を計測していくことで、スタイン地圖の精度を評價することが可能となる。基準点として利用する遺跡地點は、1 種類以上のスタイン地圖に描かれ、かつ GE 上でも位置が確認できる地點とし、全部で 105 地點を選定した。

ただし遺跡は小さいために高解像度衛星畫像上でも確認することが難しく、タリム盆地の全體にわたってまんべんなく遺跡地點を選定することは難しいことがわかった。そこで確認がより簡単なオアシスも基準点に加えることにした。スタイン地圖には、スタインが聞き取った現地語の名稱をアルファベット表記する方法で、多数のオアシス地名が記録されているため、これを現在の中國語表記と比

較し、現代中国で出版されている地図も利用してオアシスを同定した。ただしオアシスの利用には以下の問題がある。

1. 河川の流路変更などの理由でオアシス自体が移動する可能性がある。
2. 現代になって範囲が拡大した場合には、オアシスのどの地點を選んで比較するか任意性が生じる。

こうした問題点を考え、できるだけ變動が少なく小さなオアシスを優先し、城壁などの痕跡が残っている場合は城壁内を、また拡大したオアシスの場合は旧城の中心地を基準點として選擇するように努めた。以上の選擇によって、基準點は遺跡地點とオアシス地點の合計でほぼ 200 地點となった。



圖 3: 廟兒溝 (Ara-tam temple ruins) における位置の不一致

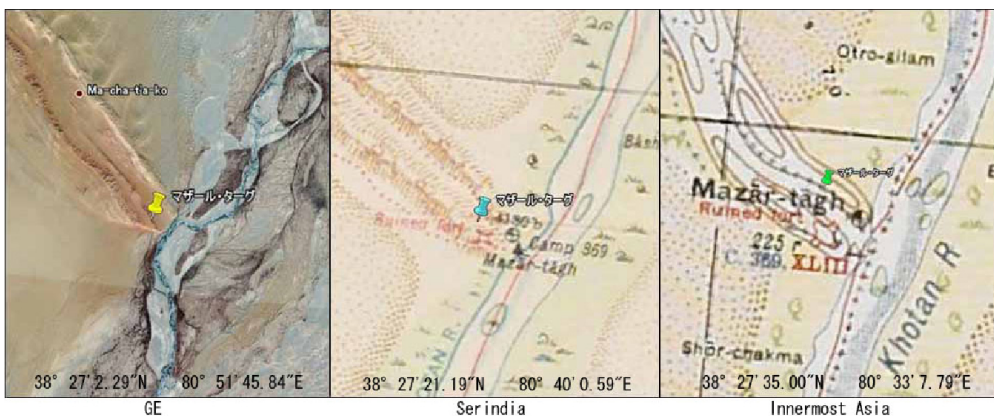


圖 4: マザール・ターグにおける遺跡周辺地形の一致

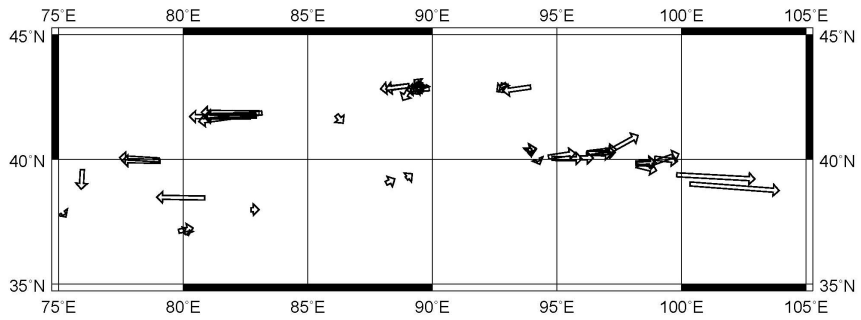


圖 5: *Serindia* における遺跡地點の誤差分布圖

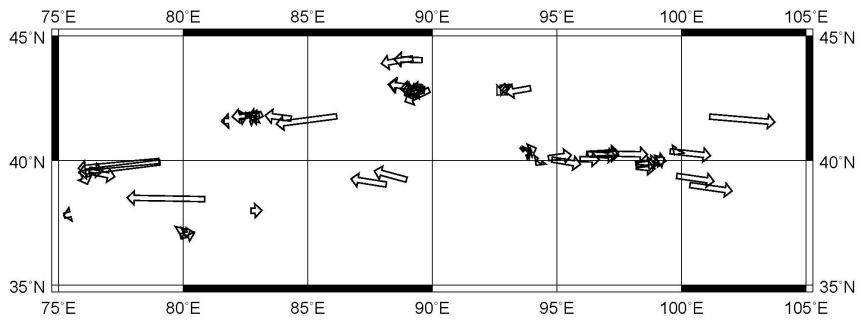


圖 6: *Innermost Asia* における遺跡地點の誤差分布圖

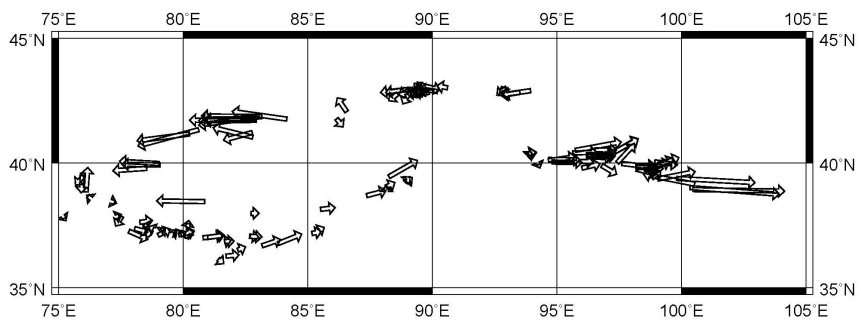


圖 7: *Serindia* における遺跡地點とオアシス地點の誤差分布圖

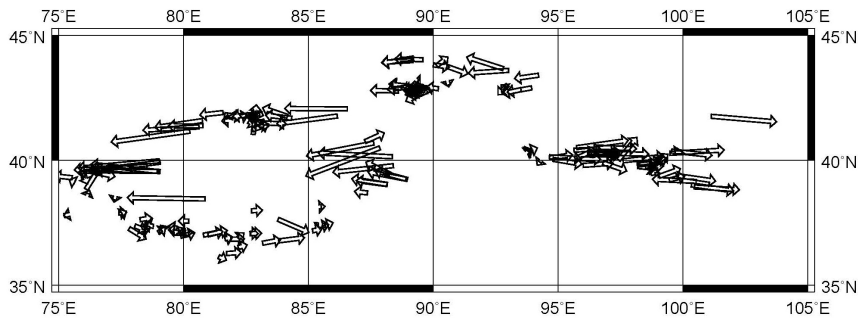


図 8: *Innermost Asia* における遺跡地帯とオアシス地帯の誤差分布図

2.5 スタイン地帯の地域間誤差分布

こうして選んだ基準点を用いて、GEの衛星画像上で計測した位置とスタイン地帯上の位置との誤差を測定した。図5~8はその結果を地図上に図示した誤差分布図である。*Serindia*と*Innermost Asia*の2種類の地図に対して、それぞれ遺跡のみの誤差分布図と遺跡とオアシスの誤差分布図を示す。ここでは現在位置(矢印の起点)を基準にして、スタイン地帯上の位置(矢印の終点)を図示したが、矢印の長さを実寸にすると誤差の傾向が見えにくいことから、ずれの方向(矢印の向き)を固定したまま距離(矢印の長さ)を10倍に強調した。現在位置とスタイン地帯上の位置との距離を誤差の大きさと定義すると、誤差の大きさは最小で250m、最大で32kmとばらつきがあるものの、多くの地帯では数km程度の大きさとなっている。これらの誤差分布図を解析するといろいろなことが読み取れるが、その詳細はすでに参考文献[6]で論じたため、以下では要点のみをまとめる。

1. *Serindia* 地帯と *Innermost Asia* 地帯の誤差は、同じ傾向を示している。
2. 誤差は東西方向に大きく、南北方向の誤差は東西方向に比べると小さい。
3. スタインの調査経路の進行方向に向かって誤差が増大している。
4. 天山南路西部のオアシス都市・アクスにおいて著しい西方への誤差がある。
5. 河西回廊の都市・甘州(張掖)において著しい東方への誤差がある。
6. 誤差の距離と方向は地域間で異なる。

ここで6の点が重要である。三角測量を行った地域では誤差は相対的に小さいが、車輪による距離計測を行った地域では誤差は相対的に大きく、測量ミスなども誤差に影響して、地域ごとに誤差の性質が大きく異なっている。ゆえにスタイン

地図を適切に利用するためには、タリム盆地を代表する地域を選定した上で、地域ごとに誤差の大きさと方向を示す必要がある。そこで図9に示すタシュクルガン・カシュガル・アクス・クチャ・コルラ・ブグル・トルファン・ハミ・バルクル・コータン・ニヤ・チャルクリク・ミーラン・安西・甘州・肅州の各オアシス都市を選定した上で、これらオアシスごとの誤差情報を提示することにした。

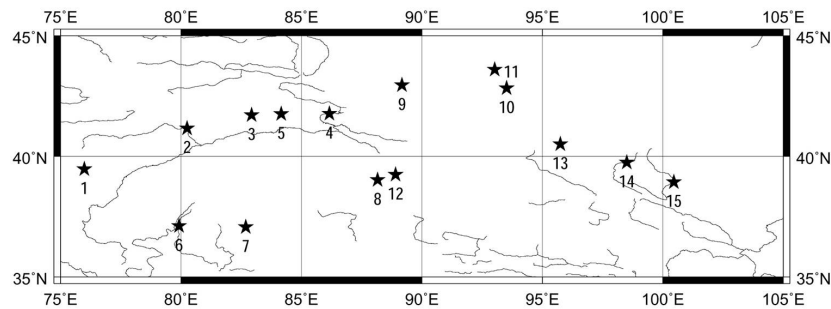


図9: タリム盆地の地域 (地図中の番號は表1と對應)

その結果を表1に示す。ただしこれらのオアシスには2.4節で述べた問題点が存在することから、オアシス近郊の遺跡地點も併記することにした。この表によって、ある地域での誤差を把握しながらスタイン地圖を活用することも可能となった。

2.6 スタイン地圖の地域内誤差分布

次に地域内の誤差分布圖をより詳細に解析する。圖10はクチャとその近郊に位置する遺跡の誤差分布圖を示す。中央の★印は現在のクチャの位置、黒矢印は現在位置と比べた *Serindia* の誤差、白矢印は現在位置と比べた *Innermost Asia* の誤差である。クチャ近郊においては、地圖ごとに各遺跡の誤差は同じような傾向を示しており、オアシスでの誤差がその地域の誤差傾向を代表していることがわかる。

一方圖11はカシュガルとその近郊に位置する遺跡の誤差分布圖を示す。こちらでは誤差の方向と距離が一致しないという結果が得られた。このように一つの地域内で誤差の分布が一定でない場合には、オアシスでの誤差はその地域の誤差傾向を代表していないということになる。

このように、地域内の誤差分布にも種々のパターンが存在することがわかる。例えば以下のような場合が考えられる。

1. 方向と距離が一定の傾向を示す場合。

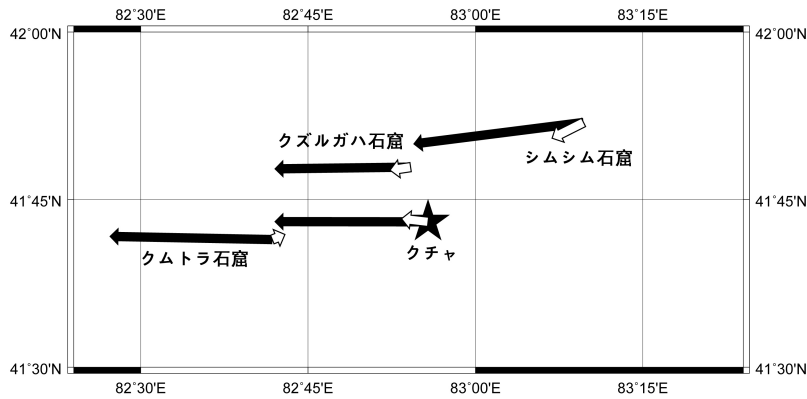


圖 10: クチャ近郊の誤差分布圖

2. 方向は一致しないが、距離の絶対値は小さい場合。
3. 方向も距離も特定の傾向を示さない場合。

上記の結果から、クチャは1のパターン、カシュガルは3のパターンに相当する。

もし地域内の誤差分布が1のパターンであることがわかれば、この結果は未知の遺跡の場所の同定に利用することができる。圖10の誤差分布圖は探検隊資料と現代資料の間で同定可能な遺跡に関する誤差を示したものであるが、どちらかで未知の遺跡についてはそもそも誤差が評価できない。しかし地域内の誤差分布が一様であることが確認できれば、既知の場所から未知の場所を推定するのに、周辺の遺跡やオアシスなどの同定済みのポイントにおける誤差の情報が利用できる。したがって未知の遺跡の同定に誤差を利用するためには、地域内の誤差分布が上記の1のパターンであることをあらかじめ確認する必要がある。

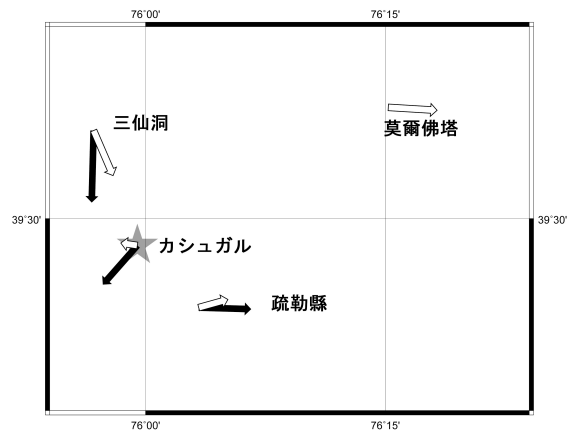


圖 11: カシュガル近郊の誤差分布圖

表1: スタイン地圖の誤差の方向と距離

	Oasis Name	Ruins near the Oasis	Serindia		InnermostAsia	
			Direction	Distance(km)	Direction	Distance(km)
①	Kashgar		南南西	4.7	北西	1.4
		三仙洞	南西	8.5	南	6.2
		Hannuoyi (ruined town, 罕諾依古城)			東南東	9.1
		Mor stūpa (莫爾佛塔)			東	4.6
②	Aksu		南西	21.5	西	26.9
③	Kuchā		西	19.1	西	3.3
		Cave temples (Kizilgaha)	西	16.9	西南西	2.6
		Ming-oi (of Kum-tura)	西	20.3	東北東	1.8
		Simsin ruins	西	21.4	西南西	4.7
④	Korla		南南東	4.2	西	20.5
⑤	Bugur		西北西	18.4	西北西	9.0
		Lapar-kona-shahr (輪臺故城)			西	8.8
⑥	Khotan		東北東	5.0	北東	1.0
		Yotkan	東北東	5.2	北東	2.6
⑦	Niya		東	3.0	東	2.7
		Niya stūpa (泥雅佛塔)	東	2.9	東	3.8
⑧	Charklik		東	4.4	西	10.8
		Charklik stūpa mound	東北東	3.6	西北西	12.4
⑨	Turfān		西南西	5.0	西	8.2
		Kara-khoja (高昌故城)	西北西	3.2	西南西	5.8
		Yār-khoto (交河故城)	西	7.7	西	6.5
⑩	Hāmi		西南西	6.3	西南西	6.2
		Temple-ruins (白楊溝)	南西	4.6	南西	5.2
		Ata-ram temple ruins (廟兒溝)	西	9.2	西南西	8.2
⑪	Barkul				西	13.0
⑫	Mīrān		東北東	3.9	西北西	11.8
		Mīrān fort	北東	2.9	西北西	11.7
⑬	An'xi		東	13.3	東	15.1
		Yulin Cave (榆林窟)	東	4.3	東	6.4
		So-yang-ch'eng (鎖陽城)	東	8.5	東	9.9
⑭	Suzhou		東	4.7	東北東	3.6
⑮	Ganzhou		東	31.9	東	15.7

3. 古地圖の特性を用いた遺跡の同定

3.1 遺跡位置同定の意義

第2章でまとめた前稿の成果を受けて、本論文では、デジタル化した古地圖の特性を利用して、地圖上に描かれた探検隊調査地を高解像度衛星畫像上で特定する方法について論じる。

スタイン地圖には多數の遺跡が記されているが、地圖中の遺跡の實際の所在地や現状については、現代ではほとんど知ることができず、研究の大きな障害となっ

てきた。20世紀初頭に探検隊報告書が出版されて以来、シルクロード地域の研究はこれら探検隊の報告した成果に基づいて進められてきた。しかし、スタインをはじめ、探検隊資料は100年前の情報で凍結されており、これに新しい情報を付け加えることは、一部の著名な遺跡を除いて不可能である。一方、現代の調査は、これまで探検隊の成果とはほぼ無関係に蓄積されてきた。現代中国では活発な考古発掘の成果が積み重ねられているが、これらは探検隊の成果と照合されることはなく、現代の資料は現代の報告書という文脈の中でしか利用することができない。さらに20世紀初頭の探検隊資料の間でも、複数の探検隊の資料の相互関係が明らかでないという問題も存在する。20世紀初頭の探検隊も現代の文物局や考古研究所の調査も、同一地域を扱っているが、記録を読むだけでは、それぞれの詳細な報告が一体どのような関係にあるのか把握することはできない。これは、過去の探検隊資料と現代の調査研究の断絶を意味しており、その損失は大きい。今後もシルクロード研究において中国から発表される資料が不可欠であることを考えると、探検隊資料と現代資料に出現する遺跡を一意に同定する手法を確立しておくことには、重要な意義があると考えられる。本論文では、複数の資料にまたがる遺跡の同一性を判定することを目標として、地図の誤差を利用しつつデジタル空間上で空間画像史料を読み解くことにより、

1. 探検隊が調査した遺跡の位置
2. 各国探検隊資料および現代調査の相互関係

の二つの問題が円滑に解決できることを論じる。

3.2 同一性判定の基準

照合の過程における遺跡の同一性判定の基準としては、以下の4種類がある。

1. 位置の類似性（場寄せ）
2. 名前の類似性（名寄せ）
3. 記録の類似性
4. 空間画像史料の類似性

2の「名寄せ」とは、主に探検隊報告書の間で、地名の名称の類似によって同一性を推定することを指す。約100年前の探検隊当時と現代では地名の名称は大幅に変化しているため、名寄せはほとんど不可能である。しかし探検隊調査はほぼ同時代に行われたため、各国語によって綴りが異なるものの記録に残された地名には類似が多い。スタイン地図には、スタイン自身の調査地の他に他国の各国探

検隊調査地も書き込まれているため、この地名の類似によって、地図を残さなかった探検隊調査地についても、スタイン地図上に集約することが可能である。

3. 複数の資料間に類似した記録がある場合は同一性を判定できる場合がある。しかし複数の資料の記録では、場所の見當がついていなければ同一対象に関する記録と認識できない場合もある。

4. 上で述べた基準を補うものとして、本論文では空間画像史料の類似性も利用できる。ここでいう空間画像史料とは、筆者が以前に提案した概念であり⁸、地図・平面図・写真などの空間情報を含む画像史料を指すものである。本論文で提案する遺跡同定法は、1. の場寄せとともに、空間画像史料を組み合わせることで空間的な一貫性を重視していく点に特徴がある。以下、1. については 3.3.1 節で論じる。

3.3 遺跡位置の特定手法

3.3.1 場寄せによる現在地の推定

1. では遺跡の場所の類似性を基準とする。この方法を本論文では「場寄せ」とよぶ。探検隊資料が有する地図に描かれた遺跡の位置を、地図の誤差をもとに現代の衛星画像と比較し、それらの位置が十分に近接していれば地図上に描かれた遺跡の位置を推定できる。

第2章で論じたように、スタインの地図は緯度経度を測定して描かれているが、当時の技術的限界のために地図に描かれた緯度経度は不正確で誤差が加わっている。そこで本論文では、地図上に描かれた地物の位置を確定するために、地図の誤差に基づいて正しい位置を絞り込む方法を提案する。古地図には、同一地域内ではほぼ同一の誤差が発生しているため、誤差のある古地図上に描かれたある特定の箇所の現在位置を推定する場合、その地点に最も近い地点の誤差の方向と距離を用いることで、その誤差傾向から特定位置の現在位置を算出することが可能となる。ただし、この段階では位置の特定までは至らない。誤差はおおむね一様に発生しているが、誤差だけではエリアの特定が可能になるだけで、証明は充分ではない。そこで第2・第3段階で空間画像史料との照合を併用する必要がある。また、場寄せにおいては GE の衛星画像上の地形との照合が大きな役割を果たす。そのため、地形が明らかな地点であるほど場寄せの精度が上がるが、平地の砂漠などでは精度が下がることになる。

⁸ [7]。

3.3.2 平面圖との照合による絞り込み

そこで、2次元空間の平面圖を用いてさらに詳細な位置合わせを行う。この際、以下の4つのケースが想定できる。

1. 詳細な平面圖がある場合
2. 詳細でない平面圖がある場合
3. 遺跡の一部の平面圖がある場合
4. 平面圖が存在しない場合

1. の場合は平面圖と GE の地表面畫像および地形との比較で廣域での位置合わせが可能である。2. では平面圖と衛星畫像だけでは特定には至らないが、候補地をいくつか絞り込むことは可能である。3. は地形とは関わらない遺跡平面圖の一部がある場合で、位置を絞り込んだ後に平面圖を用いて照合が可能になる場合がある。4. は2次元空間での位置合わせは不可能なため、この段階は飛ばして次の段階に進み、直接寫眞を用いて照合する必要がある。

3.3.3 寫眞照合による同定

最後の段階での照合では、現地の風景の中で寫眞を照合することで詳細位置を特定する。上の段階で絞り込みを行っている場合、ピンポイントで遺跡の位置が判るため、このプロセスは簡単になる。平面圖などの2次元空間の資料が十分でない場合や存在しない場合は、限定したエリア内の多数のポイントを探さなくてはならない。しかし、例えば現代の文物局や考古研究所による調査データが存在するのであれば、寫眞照合の際に現代の調査で何らかの遺構の存在が明らかになっている点を優先的に調査できるため、照合過程における現代調査の価値は高い。例えば、トルファンでは以下の2種類の記録の利用が可能である。

1. 新疆維吾爾自治區文物普查辦公室・吐魯番地區文物普查隊「吐魯番地區文物調査資料」『新疆文物』1988-3（以下、「普查」）
2. 西村陽子・鈴木桂「吐魯番地區遺跡調査報告」『中央大學アジア史研究』29號、2005年⁹

⁹ 『吐魯番學研究』第2號に本稿で扱った同定の成果を盛り込んだ増訂版が掲載される予定である。本論文では主に同定方法を取り扱うが、現況と探検隊調査の詳細なデータについてはこちらを参照されたい。

4. ケーススタディ：トルファンにおける遺跡同定

4.1 トルファンの所在不明遺跡

スタインを含め、約 100 年前のシルクロード探検隊の調査対象地には、現在では所在地が不明となっている遺跡が多数存在する。しかし、このような所在不明遺跡が存在することは漠然と認識されているだけであって、具体的にどの地帯が不明で、どの地帯の遺跡は明らかなのかは明確になっていない。

そこで、トルファン盆地を遺跡同定のケーススタディの対象地を選び、この地域内の遺跡を網羅的に同定することで手法の可能性を明らかにする。この地域はスタインだけではなく、Le Coq (以下、ルコック)、Grünwedel (以下、グリウンウェーデル) も調査をおこなって、探検隊報告書に遺跡を記録した。またスタイン地図には、スタインが直接調査した遺跡以外にも、ルコックやグリウンウェーデル、オルデンブルグらの各国探検隊が調査した遺跡も表記を直して書き込まれているため、これらの探検隊の調査地もスタイン地図で調べることができる。図 12 はこうして得られたトルファン盆地の遺跡群の現況を示す。図の地名は現代中国の考古調査で存在が確認できるもので、丸数字①～⑧で示した遺跡は現代の調査で報告されていないものである。現代の報告が確認できる遺跡は、1. Kara-Khoja (高昌故城) 2. Yār-khoto (交河故城) 3. Bezeklik Temple Caves (ベゼクリク千佛洞) 4. Toyuk Caves (トユク石窟) 5. Sirkip (シルキップ) 6. Lukchun (柳中故城) 7. Chong-hassār, Kichik-hassār 等、観光名所として著名な大規模遺跡を含む合計 7 箇所である。これに對して、いわゆる所在不明遺跡をこれ以外とすると、以下の 8 地帯となり、トルファン盆地で全 15 箇所の遺跡群のうちほぼ半数ずつであることが確認できた。

1. Oi-tam, ruined fort
2. Bögan-tura
3. Buluyuk (Shipang, Sassik-bulak, Kazma)
4. Murtuk-ruins
5. Yoghan-tura
6. Chikkan-kol
7. Bedaulat's town, Bēsh-kāwuk, Kosh-gumbaz
8. Yutōgh

図 13 はトルファン盆地の誤差分布図である。★印は現在のトルファン市を示し、黒い矢印は *Serindia* の誤差分布、白い矢印は *Innermost Asia* の誤差分布である。

3.6節でも述べた地域内誤差分布のパターンで分類すれば、トルファン地域は誤差分布が一定の傾向を示すパターンに分類できる。したがって所在不明遺跡の所在地は、その周囲に存在する同定済みの地點の誤差から推定することが可能となる。以下では圖 13 の誤差分布圖で得られた誤差を用いながら、所在不明遺跡を發見するプロセスと應用可能性を檢證する。

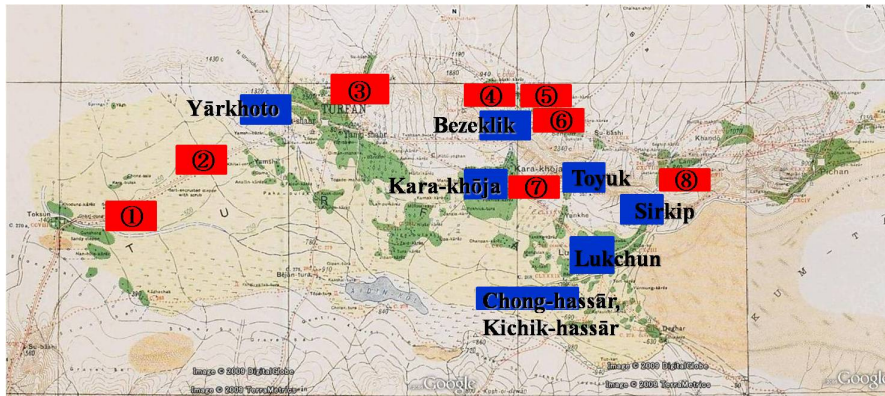


圖 12: トルファン盆地の遺跡群の現況。地名は現在でも確認できる遺跡、丸數字は所在不明遺跡（4.1節の文中の番號に對應）

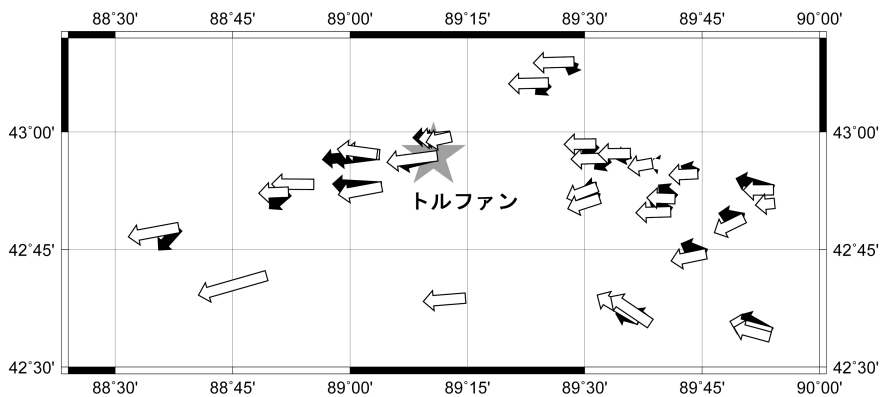


圖 13: トルファン盆地の誤差分布圖

4.2 Chikkan-kol と七康湖遺跡

まずは平面圖と寫眞を用いて遺跡が同定できた例を示す。Chikkan-kol（チッカクル）については、二〇世紀初頭の探檢隊のうち、ルコックが最も詳細な報告を残している。彼は‘Tschyqqan Köl’ という湖周邊の發掘調査を行い、この地點に多數の佛教寺院遺構の存在を報告した（圖 14）¹⁰。第 6 章に述べるように、これ

¹⁰ [12] p.11, Tafel. 51, Statuettenköpfe und aus Ungebranntem Ton oder Stein, a, b, c, d. Tafel 70, Chotscho, i, k.

はスタイン地圖の‘Chikkan-kol’と考えられる。

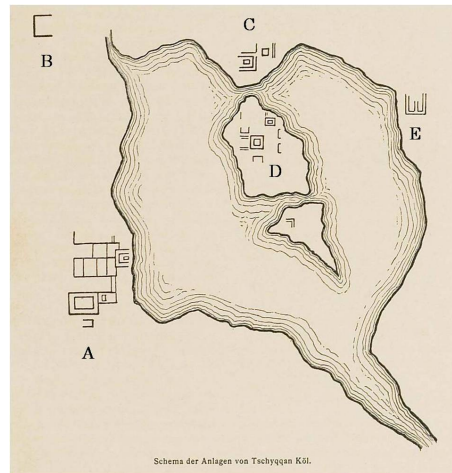


圖 14: Le Coq, Albert von, *Chotscho*, p.11, ‘Schema der Anlagen von Tschyqqan (Čĭqqan K l) (チッカクールの施設分布)’. A～E は筆者による。

4.2.1 場寄せによる現在地の推定

スタイン地圖には、*Serindia* 地圖にも *Innermost Asia* 地圖にも Chikkan-kol の地名がある。しかしスタイン地圖上では Chikkan-kol という地名の近邊にいくつかのポイントが描かれているため、その中のどれが Chikkan-kol に對應するのは明確ではない。そこでまず、スタイン地圖の誤差を利用して現在地を推定することにした。この付近で基準點として使えるのはベゼクリク千佛洞 (Bezekliik Temple Ruins) であり、*Serindia* 地圖で西北西に 3.2km、*Innermost Asia* 地圖で西南西に 5.6km の誤差である。そこでこれらの情報を用いて場寄せによって現在地を推定した結果が圖 15 である。この結果、Chikkan-kol の現在地は右の GE 圖の枠のエリアにあると推定できる。

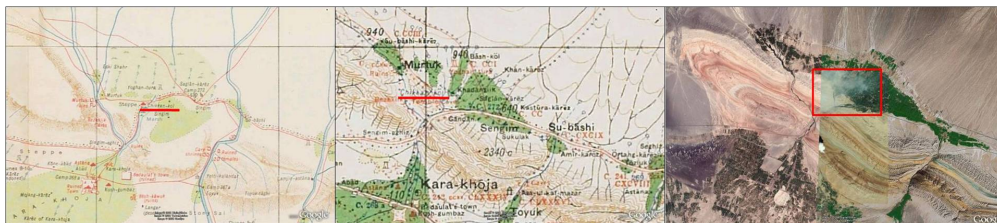


圖 15: 左: *Serindia* 地圖の Chikkan-Kol (誤差は西北西に 3.2km) 中: *Innermost Asia* 地圖 (誤差は西南西に 5.6km) 右: Chikkan-Kol の現在位置 (枠内)

4.2.2 平面圖との照合による絞り込み

圖 16 は Chikkan-kol 現在地として推定した地域の高解像度衛星画像である。圖 14 に示すようにルコックは湖を報告しているので、この地域に存在する湖を探してみると、そこには 2つの湖が存在することが判明した。そこでまずルコックが報告した湖を同定するため、衛星画像と遺跡周辺の平面圖とを比較することにした。平面圖には縮尺や方位が記入されていないので、平面圖の拡大縮小や移動を繰り返しながら衛星画像と平面圖の湖の形状を比較した。しかし試行錯誤を繰り返しても、湖の形状を一致させることは難しい。したがってこの方法では湖を同定することはできなかった。次にルコックの報告書の記述を参考に同定を試みる。ルコックは寺院遺構から 1km の地点に石窟が存在すると述べており、実際にこの地域には七康湖石窟という石窟が存在する。しかし石窟は 2つの湖からそれぞれ 600メートルと 2600メートルの位置にあり、距離がルコックの記述と一致しない。ゆえに平面圖を用いた方法では遺跡を同定することはできなかったが、この時点で候補地を 2つまで絞り込むことができた。



圖 16: Chikkan-Kol の現在位置。ルコックの Tschyqqan (Čiqqan) Köl 平面圖との對比。左上の白点は七康湖石窟の位置を示す。

4.2.3 寫眞照合による同定

そこで次に、ルコックの報告書にある古寫眞を利用することにした。圖 17 左は、ルコックの報告書にある Tschyqqan Köl の佛教寺院遺構 (圖 17A) の眺望である。

その中心には特徴的な形状の遺構があり、その背景にも特徴的な山の稜線が写っている。このような風景を撮影できる地点を現地で探せば、撮影地を確定することが可能である。そこで現地の考古学者である吐魯番地区文物局・吐魯番學研究院考古研究所所長の張永兵氏に現地調査を依頼した。この佛教寺院遺構は湖西南に存在するとルコックが記述していることから、圖 16 の北側の湖の西南部と、圖 16 の南側の湖の西南部および中心部の島の調査を依頼した。

圖 17 右は張氏が北側の湖西南岸で撮影した写真である。細かい撮影条件は異なるものの、遺構の状態や背景の山の稜線などの一致性を考えれば、ここがルコックの撮影地点であると同定することができる。したがってルコックが報告した湖は圖 16 の北側の湖であると同定することができる。またこの場所は、現代資料では七康湖遺跡として報告されている場所であることから、Chikkan-kol と七康湖遺跡の同一性も判定することができた。

さらに圖 18 はこの遺構に對應する衛星画像を示す。ルコックの平面圖に描かれた形状とは異なっているものの、小房が 4 つ連続するという特徴はよく類似しており、この佛教寺院遺構が現在も残っていることが衛星画像で確認できる。このように同定した上で該當する地域の衛星画像を分析すれば、探検隊資料の圖面を訂正することも可能となる。

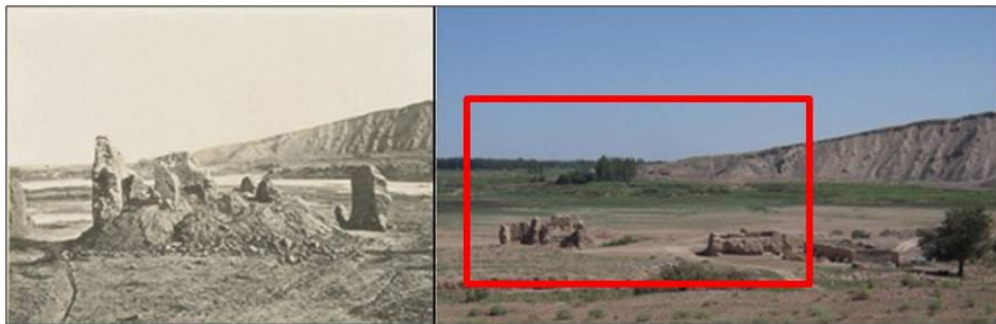


圖 17: 左：Tschyqqan Köl の湖西南岸にある佛教寺院の遺構。Chotsco, Tafel 70, CHOTSCHO, k. 右：現在の七康湖西南岸の遺構（2008 年 9 月 9 日、吐魯番學研究院・張永兵氏撮影）

4.2.4 同定遺跡の周邊

ここで再び圖 14 の平面圖に戻ると、同定した遺構を基點として周邊を探索すれば、その周邊の遺跡も芋づる式に同定していくことが可能となる。圖 16 は遺構 A を基點として推定した B の位置を探して発見した遺構である。形状と位置から考えれば、これもルコックが記録した遺構である可能性が高い。また C・D に相當

する位置にも何らかの痕跡が見えるが、この場所は衛星画像が不鮮明であるため同定はできなかった。しかしこうして周辺遺跡へと同定の範囲を広げていくことで、所在不明遺跡の存在などを明らかにすることができるため、今後の調査への手がかりに有用な情報が得られる。



圖 18: 湖西南岸の遺構の衛星画像
($42^{\circ}57'13.76''N$, $89^{\circ}35'49.45''E$)



圖 19: 湖北岸の遺構の衛星画像
($42^{\circ}57'27.26''N$, $89^{\circ}35'58.52''E$)

4.3 Murtuk Ruins と烏江不拉克

次に平面図だけで遺跡の同定ができた例を示す。 *Innermost Asia*, vol.3, Pl.29. には 'Site Plan of Ruins near Murtuk' (圖 21、以下 Murtuk Ruins、ムルトウク) として詳細な遺跡平面図が収められているが、現在では Murtuk Ruins に對應する遺跡は報告がなく、ここも所在不明遺跡となっている。

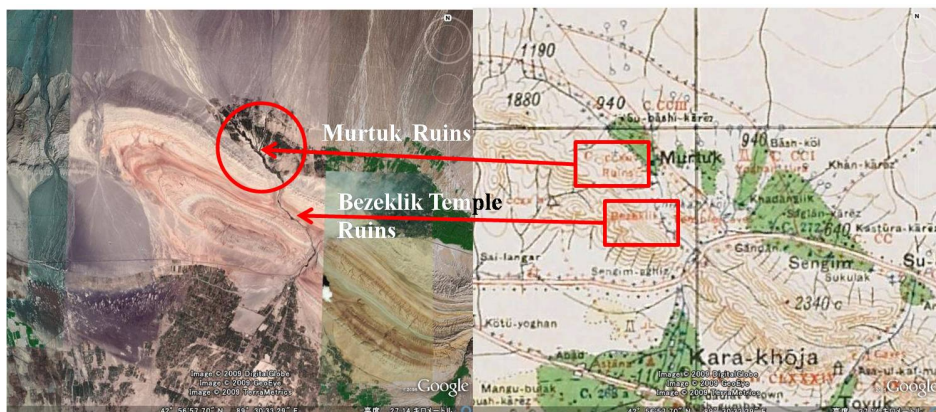


圖 20: Murtuk Ruins の推定エリア

4.3.1 場寄せによる現在地の推定

圖 20 右は *Innermost Asia* 地圖の Murtuk Ruins 附近を切り抜いたものである。ここもベゼクリク千佛洞 (Bezekliik Temple Ruins) に近いので、ベゼクリクでの誤差を用いて場寄せする。*Innermost Asia* 地圖の誤差は西南西に 5.6km であるため、Murtuk Ruins の現在地は圖 20 右の GE 畫像の ○ エリアであると推定できる。

4.3.2 平面圖との照合による同定

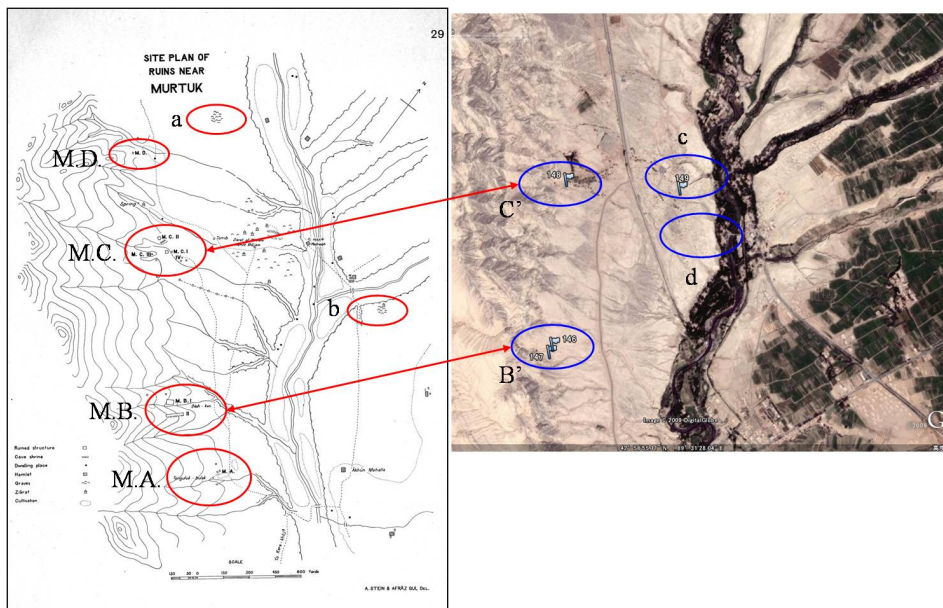


圖 21: 左: Site Plan of Ruins near Murtuk 右: 烏江不拉克附近の衛星畫像 (42°58'55.11"N, 89°31'28.04"E)

次に、スタインの報告書にある Murtuk Ruins の平面圖を、この地域の高解像度衛星畫像と照合した結果が圖 21 である。圖 21 左のスタインの描いた平面圖と、圖 21 右の GE の衛星畫像とを照合すると、地形がほぼ完全に一致していることがわかる。また平面圖には方位が書き込まれており、これもよく一致している。したがって、平面圖を現在の衛星畫像と直接位置合わせすることができるため、この平面圖に描かれている遺跡の現在地を確定させることができる。この附近の遺跡は現在では烏江不拉克 (ウジャンブラク) と呼ばれている。この地域では、従来は B' の石窟がグリェンウェーデルの調査した Murtuq, 2. Anlage であることが指摘されていたが、スタインが報告した Murtuk Ruins との関連性は指摘されることがなかった。しかし場所の同一性を證據とすれば、Murtuk Ruins と烏江不拉

克は同一の遺跡であると判断することができる。同定の結果、スタインの報告と現代の調査では異なる遺跡が報告されており、そのために同定が困難であったことが判明した。

4.3.3 写真照合による同定

このように Murtuk Ruins については平面図だけで同定が完了してしまったが、写真照合によって證據を補強することも可能である。圖 22 右はスタインが Murtuk Ruins M.B.I として報告した佛塔の写真である。一方圖 22 左は烏江不拉克佛塔として現在報告されている遺跡の写真である。両者の撮影角度は若干異なるが、遺構の崩れ方から判断しても、同一の遺構と判定することができる。また圖 23 右はスタインが Murtuk Ruins M. C. I として報告した遺構の写真である。一方圖 23 左は烏江不拉克烽火臺として現在報告されている遺構の写真である。両者はほぼ同一の角度で撮影されており、背景の山や遺構周囲の様子まで一致している。この 2 枚の写真照合の結果により、Murtuk Ruins と烏江不拉克遺跡では、少なくとも M.B と B'、M.C と C' が同一の遺構であることを確認できた。



圖 22: 左：烏江不拉克佛塔 右：Murtuk Ruins M.B.I

なおこのような同一性の判定は、名稱や記述のみによる判定では誤りが生じやすいことに注意されたい。例えば M.C. はスタインが Ruined Shrine（寺院遺址）と報告しているが、現代資料では C' は烽火臺¹¹と報告している。したがって、遺跡の分類に依據してしまうと両者の同一性を判定することができない。空間畫像史料に依據することで、遺跡の性質に對する認識や名稱が異なっても同一性を

¹¹遺跡の前には「木爾土克薩依烽火臺」という碑が立てられている。「烏江不拉克烽火臺」という名稱は、「普查」のデータに基づく。

判定できる例があることを考えれば、こうした新しい手法の利用によって遺跡の同定が進む可能性もある。

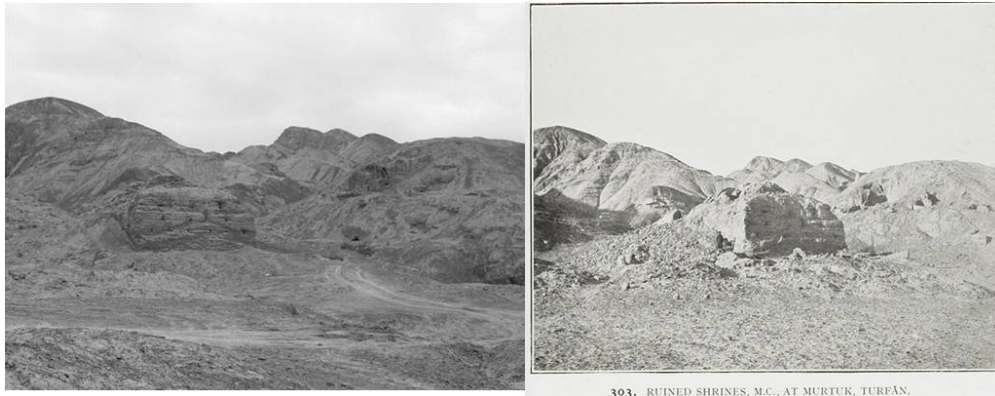


圖 23: 左：烏江不拉克烽火臺 右：Murtuk Ruins Ruined Shrine M.C.I.

4.3.4 同定遺跡の周邊

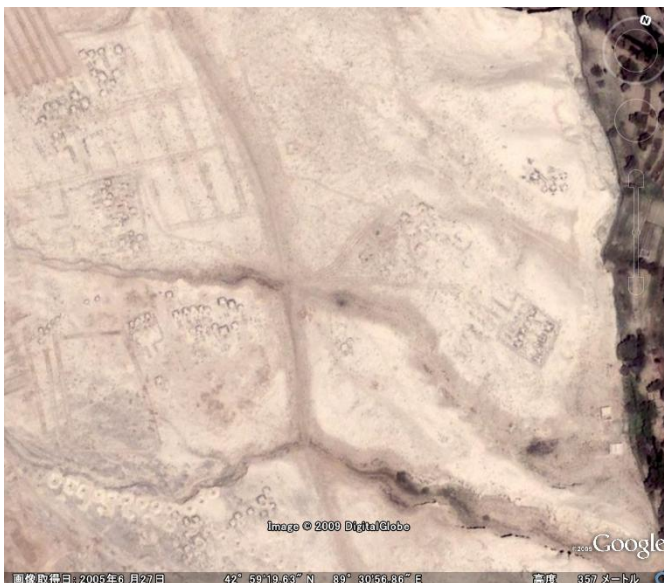


圖 24: a の位置に広がる墓葬群。烏江不拉克墓群の北部？
(42°59'19.63"N, 89°30'56.86"E)

同定遺跡の周邊に存在する遺跡についても、平面圖に記された遺跡は全て同定することができることがわかった。例えば圖 24 は、圖 21 の a に相当する位置の衛星画像である。圖 21 では Grave (墓地) を示す記號が記入されているが、GE で擴大すると甲字型の墳院を伴う墓葬群が存在することがわかる。これは現地では烏

江不拉克古墓群と呼ばれる墓葬群の北部と考えられる。この他、衛星画像上では確認しにくい、M.A.・M.D.・bの位置にも遺跡の存在が推定できる。以上のように、この地域ではほぼ全ての遺跡を一気に同定することができた。これにより、今後のこの地域の調査では探検隊資料を活用することが可能になり、今後の調査が深化していくことが期待できる。

4.4 Yutōgh Caves と忙得古爾千佛洞

これは平面圖をうまく活用して同定した例である。スタインはLamjin（連木沁、ラムジン）に近いYutōgh（ユトーグ）遺跡で

1. Cave shrine below Yutōgh
2. Buddhist shrine below Yutōgh
3. Cemeteries near Masār of Yetti-kiz-khōjam, Yutōgh

という3つの遺跡を報告しており、*Innermost Asia* vol.3に石窟の一部と佛教寺院遺址、および墓葬群の一部平面圖を報告している¹²。しかしこれらの遺跡については、Yutōghという地名が知られていないため、これまでほとんど検討されることがなかった。また現在資料を見ると、この地域では耶特克孜瑪扎（ヤトクズマザール）墓葬群、奇格曼（チガマン）墓群、哈日土浦（ハリトゥプ）墓群、墩買來（ドゥンマイライ）墓群という4つの墓葬群のみが報告されており、墓葬群の報告の中で一度だけ附近にある石窟と寺院遺址に言及している。しかしこの地の遺跡の関係は全く未知のままであった。

4.4.1 場寄せによる現在地の推定

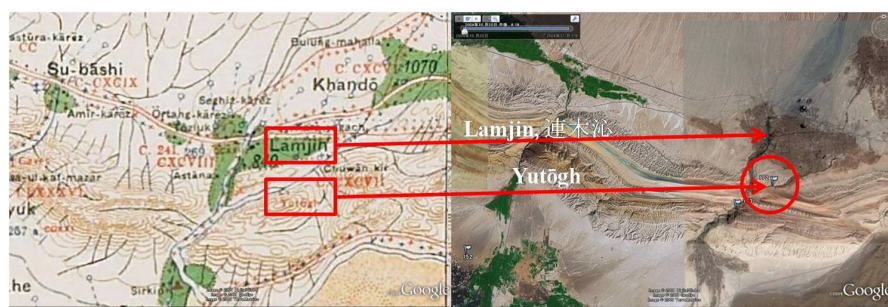


圖 25: Yutōgh の現在位置（○のエリア）*Innermost Asia* 地圖は西南西に3.3kmの誤差

¹² [20] vol.3, PL.26.

圖 25 は、*Innermost Asia* 地圖の Yutōgh 附近の圖と現在位置の推定エリアである。北側にある既知のオアシスである Lamjin での誤差は西南西に 3.3km であるため、この誤差を基準として地形も勘案すると、Yutōgh の位置は GE 畫像の○のエリアに相當すると推定できる。

4.4.2 平面圖の照合による同定

推定したエリアは筆者らが 2004 年に調査したエリアであり、その際に小規模な古い石窟の存在を報告した。この石窟は現在では忙得古爾（マンダグリ）石窟と呼ばれており、現在は全 8 窟が存在しているが、現代資料には報告がなかったため、筆者らが独自の編號をふった。しかし今回の推定位置を受けて報告を再調査したところ、その内、古い壁畫が遺存する禮拜窟である第 4 窟の平面圖が、圖 27 に示すスタインの平面圖と一致することが判明した。このように平面圖同士の照合に基づき、現在の忙得古爾石窟はスタインの調査した Cave Shrine below Yutōgh であると同定することができた。



圖 26: 忙得古爾石窟の現況（南から）

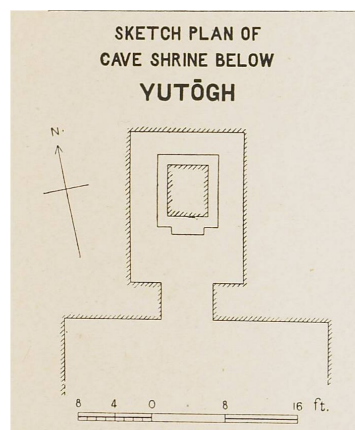


圖 27: Sketch Plan of Cave Shrine below Yutōgh

4.4.3 Buddhist Shrine below Yutōgh と西格力克塘木寺院

同定できた Cave Shrine below Yutōgh を基點として、次にその周邊の遺跡へと同定の對象を擴大してみた。*Innermost Asia*, vol.2, p.611. には、'Buddhist Shrine below Yutōgh' の項に續けて、'Cave Shrine below Yutōgh' の冒頭に次のような記述がある。

Half a mile farther down the gorge, also on the right bank, lies a group of small caves, badly injured by the decay of the loose conglomerate into which they are cut, and also by vandal hands. About

30 feet above a narrow strip of cultivation two vaulted rooms open from a small terrace, one measuring 10 1/2 feet by 2 1/2 and the other 8 feet by 7.....

(Buddhist shrine below Yutōgh から) 溪谷沿いに半マイル (800m) 下ると、小さな石窟 (small caves) がある (以下略)。

冒頭の下線部分は、‘Buddhist Shrine below Yutōgh’ から ‘Cave Shrine below Yutōgh’ までの距離と方向を記している。この記述の後半部分における石窟の外観の描寫は圖 26 の忙得古爾石窟の外観と一致するため、この記述は前述の遺跡の同定を補強する證據となっている。またこの記述の前半部分には寺院遺構の存在が記されており、これは忙得古爾石窟を起點として谷沿いに半マイル (800メートル) 遡った地點に存在するはずである。圖 28 は *Innermost Asia*, vol.3 に収められた寺院の平面圖と、GE の衛星畫像上で發見した忙得古爾石窟の東北 800 メートルにある寺院遺構である。現代資料では西格力克塘木 (シグリクタム) 寺院の名稱だけが報告されているが、おそらくこの寺院と考えられる。兩者の形状を比較してみると、現況の方が東西の廣がり大きいものの、内陣の様子や残された基壇の形状の類似性は十分に高い。したがって探検隊報告の記述と平面圖の照合に基づき、‘Buddhist Shrine below Yutōgh’ と西格力克塘木寺院は同一の遺跡と判定できる。



圖 28: 左: Buddhist Shrine below Yutōgh 右: 西格力克塘木寺院 (42°51'06.89"N, 89°54'54.01"E)

4.4.4 Cemeteries near Masār of Yetti-kiz-khōjam, Yutōgh に関する考察

以上でスタインが報告した 3 つの遺跡のうちの 2 つを同定できたため、残りの

1つである Cemeteries near Masār of Yetti-kiz-khōjam, Yutōgh についても考察する。

スタインが報告した墓葬群については、*Innnermost Asia*. Vol.3, Pl. 26 に平面図が残されている。その名称について *Innermost Asia*. Vol.2, p.610 には、

「(Cemeteries near Mazār of) **Yetti-kiz-khōjam, (Yutōgh) “the Seven Holly Maids”**」という記述がある。またこの場所には現代資料で耶特克孜瑪扎墓葬群が報告されており、文物局の調査報告の中には、

「耶特克孜瑪扎古墓群（中略）墓群地處于火焰山前坡地、其北是尤吐克河、“耶特克孜瑪扎”是維語“七女墳”之意。（「普查」、p.71）」

という一文がある。Yetti-kiz-khōjam と耶特克孜瑪扎は語義が共通するため、同一の墓葬群を指していると考えられる。こうして、現代資料で報告されている4つの墓葬群のうちの一つは、スタイン探検隊資料に報告された遺跡と同定できることを明らかにした。

4.5 Buluyuk 遺跡群 (Shipang, Sassik-bulak, Kazma)・Bedaulat's town・Bēsh-kāwak・Kosh-gumbaz・Oi-tam, ruined fort

ルコックやグリュンウェーデルらの報告書には、平面図がなく写真しか報告がない遺跡が多数存在する。この場合は平面図による照合ができないため、場寄せによる現在地の推定から、写真を用いた照合の段階へと進む必要がある。これは写真中の風景と3次的に一致する現在の風景を現在地推定エリアから探すことを意味するため、現在地推定エリアが廣くなればなるほど困難な作業となる。しかし風景に特徴的な地物があれば、照合も現実的な課題となる。

圖 27 はルコックが報告した Schüi-pang 遺跡の写真である。ルコックはこの遺跡でパフラヴィー語・ソグド語・シリア語のキリスト教文獻を發掘したと報告しており、景教寺院の遺跡と考えられている¹³。スタイン地圖には Shipang という名稱の遺跡が記載されているため、まず名寄せによって両者の遺跡が同一であると仮定する。次にスタイン地圖の Shipang 遺跡の現在地を場寄せによって推定すると圖 28 の丸で囲んだエリアに遺跡が存在すると推定できる。實はこのエリアでは吐魯番地區文物局によって、2005年にこれに對應する遺跡が再發見されているため（未發表）¹⁴、現代資料と對應させることでこの遺跡に關する地圖の誤差の評価

¹³ [12] Tafel 71, h.

¹⁴ 正式の報告は出されていないが、[5] p.40 におおよその位置が、參考文獻 [8] p.45 には現地調査の報告がある。

が可能である。そしてこの誤差を利用すれば、その周辺に存在する sassik-bulak や kazma 等の遺跡の現在地を推定することができる。現代ではこれらの遺跡に対応する報告はないが、ロシア隊の調査報告には sassik-bulak の写真が残されているため¹⁵、写真中の風景に対応する場所を探して行けば遺跡の同定へと進める可能性もある。さらに遺跡名称だけがわかっており、平面図も写真も存在しない場合には、本論文では場寄せを用いて現在地を推定することができるため、現代資料から同定候補をさらに絞り込むことができる。例えば高昌故城の東側に位置する Bedaulat's town や Bēsh-kāwak 等の遺跡はこの場合に該当する。また Bedaulat's town・Bēsh-kāwak については、近年巫新華氏が対応する位置に遺跡の存在を報告している¹⁶ため、こちらも同定への手がかりとなる可能性がある。一方で Oi-tam, ruined fort については現在地の推定は可能であるが、今のところ対応する遺跡の報告が見あたらない。現地の古老はかつて存在したと言うが、いずれにせよ現地調査の進展を待たねばならない。

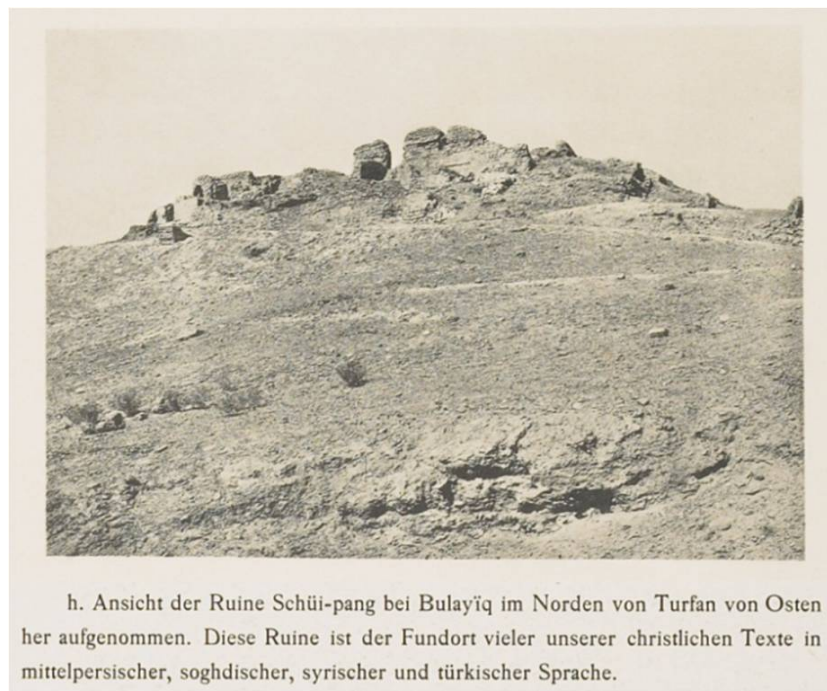


圖 29: Ansicht der Ruine Schüi-pang (Schüi-pang 遺跡眺望)

¹⁵ [16] PL.XXX.

¹⁶ [9]、p.48 参照。



圖 30: Shipang (Schüi-pang および周辺遺跡の推定位置)

5. 考察

第4章では、古地図の誤差情報を利用した場寄せを中心として、空間の類似性による同定、記録の類似性を利用した同定、名前の類似性を利用した同定などを併用して、位置情報を主軸に据えた場所の同定について論じてきた。本論文ではケーススタディとしてトルファンを取り上げ、場寄せによる空間の統合で、様々な體系を持つ複数の資料を地図上に集約して同時に扱えることを示してきた。ケーススタディとしてはトルファンだけであるが、本論文で使用した方法の最大の特徴は、場寄せはスタイン地図に普遍的に存在する誤差に依存しているため、スタイン地図がカバーするタリム盆地全域に適用できる、という点にある。

20世紀初頭の各国探検隊や現代の調査は、各々異なる基準や条件のもとで各自の方法論に基づいて行われている。調査結果には固有の見解が反映され、様々な相違が存在する。そのため、これまで資料にもとづいて遺跡の同定を行おうとした場合、様々な記録の相違に阻まれて同定は困難であった。原因としては以下の4つが考えられる。1. 遺跡の範囲の相違、2. 調査対象の重複と相違、3. 遺跡名稱の相違、4. 遺跡の性格判定の相違、である。本論文では、遺跡の本質を「場所」と捉えることで、従来を乗り越えて遺跡の同定を進めることが可能になった。本論文で用いた衛星画像上での同定においては、名稱とは異なり「動かないこと」は遺跡の基本的な性質のひとつであり、位置という不変性の高い情報を根拠として同定していく手法は有効である。4章で見てきたように、地図の誤差にもとづいて衛星画像上で場所を寄せると、様々な體系の様々な地名は衛星画像上の現在地集に集合する。そのため、上であげた同定の妨げとなる相違は、異なる體系に属する遺跡がデジタル空間上で一地点に集合することで、全て解消することになる。

5.1 遺跡の範囲の問題

第4章で扱った遺跡の同定では、遺跡の一部でも重なる場合には同一性を認定してきた。しかし、ひとまずこの基準で同一性を判定していくうちに、遺跡の同一性の認定に関する問題として、ひとつひとつの遺跡の空間の廣がりには大きな問題が存在することが明らかになってきた。このような空間的な廣がりの問題は、従来はあまり問題にされることがなかったが、實は今後も探検隊調査遺跡の同定を進めていく上で避けられない問題であることが判ってきた。

例として、4.3節で扱った Murtuk Ruins と烏江不拉克遺跡の場合を取り上げる。これらの遺跡に関しては、従来からグリュンウェーデルの調査した Murtuq 2. Anlage が伯西哈石窟であることは指摘されてきた。しかし Murtuq 2. Anlage と Murtuk Ruins の関係は報告書¹⁷だけでは把握することが難しく、烏江不拉克遺跡と Murtuk Ruins の関係については指摘されたことすらなかった。また烏江不拉克遺跡については現代資料では所在地が不明確であり、所在地を用いた遺跡の同定も不可能となっていた。しかし今回の遺跡同定によって、Murtuq と Murtuk と烏江不拉克という3つの遺跡の関係が判明するとともに、Murtuq と Murtuk の関係が把握しにくかった理由も明らかにできた。すなわち、グリュンウェーデルは現在の烏江不拉克遺跡とベゼクリク千佛洞とを含めて Murtuq と呼んでいたのに對して、スタインはこれを Murtuk Ruins と Bezeklik temple ruins と別々の遺跡として扱っていたのである。つまり Murtuk = Murtuq - Bezeklik という関係が成り立つ。また現代資料ではスタインの Murtuk Ruins に該当する範囲で、石窟・寺院・墓葬群・古城址などの小さな遺跡単位で報告している。ゆえに複数の資料の間で、實は遺跡の空間的な範囲が異なっており、圖29の模式圖のような関係になることがわかった。ここで A が Murtuq、B はスタインの Bezeklik、C は同じく Murtuk、D・E・F は現代の烏江不拉克の各遺跡であり、それぞれの遺跡が複雑な包含関係を形成していることがわかる。

一方、Yutōgh 遺跡では、4.4節で示したように3つの遺跡の同一性を判定したが、現代資料ではスタインの報告に加えて多数の墓葬群が報告されている。それらの空間的な関係を模式圖としたのが圖30である。A は Yutōgh、B は忙得古爾千佛洞、C は西格力克塘木寺院、D は耶特克孜瑪扎墓群 (Cemeteries near Mazār of Yetti-kiz-khōjam, Yutōgh)、E・F・G は新発見遺跡を示す。このような場合は包含関係に加えて近接関係も考慮した上で、遺跡の範囲を考えていく必要がある。

遺跡の同一性とは、必ずしも空間的な範囲の完全一致を意味するものではなく、

¹⁷ [20] vol.2, pp.635-641., [14] pp. 301-313., [16] p.48。スタインはグリュンウェーデルの報告書を引用しているが、それでも相互関係はわかりにくい。

部分的に重なっている場合や、近接しているが同じ遺跡とみなせる場合なども含めて、どこまでを一つの遺跡と考えるのかという問題に答えていかなければならない。しかもこの問題は、必ずしも完全に確定できるとは限らない。また、同一性を判定できたとしても、今度はどの名称でその遺跡を代表させるかという問題も出てくる。本論文では、基本的にスタインの *Innermost Asia* の地名を用いつつ、探検隊調査の遺跡名称と現代の名称を併記するという方法をとった。

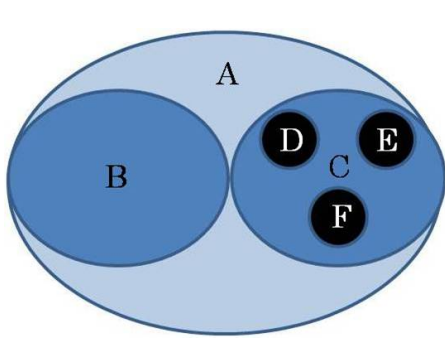


圖 31: 遺跡の関係が包含関係を形成

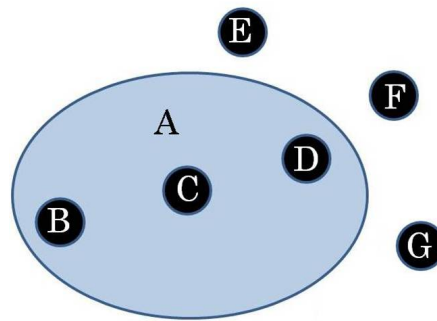


圖 32: 遺跡の関係が包含関係と近接関係を形成

このようにして探検隊資料と現代の遺跡を同定していくことによって、同一の遺跡に関する複数の資料を比較することが可能になる。それによって 5.3 章・5.4 章で扱う遺跡の照合や記録の整理が可能となってくる。

5.2 遺跡の照合 遺跡名称の可変性と遺跡位置の不変性

探検隊と現代の調査が照合しにくかった理由は、それぞれの報告書で遺跡名称が異なり、資料上で判別できないという原因が大きい。本論文では、複数の資料に現れる遺跡を網羅的に検証したため、それぞれの資料の命名規則についても違いが見えてきた。

例えば Murtuk Ruins では、スタインは Murtuk River、すなわち現在の木頭河を基準として M.A. から M.D. までの遺跡を命名したが、文物局の名称である烏江不拉克は、遺跡地点を指す現地名称となっている。いずれも現地名称を用いているという意味では共通しているが、河を基準として遺跡を集合（グループ）として捉えるスタインと、当該地点を基準として個別の名称を付ける文物局では、命名規則に大きな違いが生じる。

一方 Yutōgh についても、「普查」の耶特克孜瑪扎墓群に関する報告の中に「尤吐克河」とあることから、Yutōgh とは河の名前で、スタインは Yutōgh 河を基準として Yutōgh 河流域遺跡群を報告したことがわかる。このように、河の名前を取ってその周辺の遺跡をグループ化して命名する手法は Murtuk Ruins にも共通するため、スタインの命名方法はこのような方法論をとっていたことが推測できる。一方の文物局は、ここでも現地の個々の遺跡の現地名を使用しており、こちらも一貫した命名規則を用いている。

しかしこうした命名規則の違いが、結果として探検隊資料と現代資料との間での遺跡の同定を阻む大きな要因になっていた。本論文では、遺跡の名稱に依存しない同定手法を提案することで、従來の壁を乗り越えて遺跡の同定を進めることが可能になることを示した。名稱とは異なり、位置は遺跡において最も本質的な屬性の一つである。ゆえに、遺跡の位置という不変性の高い情報を根據とし、位置の類似性を重要規準として同定していく方法が有効である。

5.3 記録の整理

同時に、このような位置による同定手法をとることで、Murtuk Ruins M.C. のように、同じ地物が Ruined Shrine と烽火臺（圖 21）というように食い違った場合でも、再検討が容易になる。

探検隊と現代の調査が照合しにくかった理由の一つは、各調査によって名稱が異なるだけでなく、調査対象が一部重複し、一部異なっていたため、その相互関係がつかみにくかったためである。場所による位置の同定によって判明する遺跡にはどのような種類があり、シルクロードの研究にどのような貢献が可能であるのかを概観しておきたい。同定によって発見される遺跡には、以下の 4 種類がある。

1. 探検隊調査で既知、現地で現在も既知
2. 探検隊調査で既知、現地でも把握しているが、同定されていないもの
3. 探検隊調査で既知だが、現地で未発見あるいは未公表のもの
4. 現代の新発見

1. は高昌故城や交河故城、廟兒溝などの著名な遺跡である。2. と 3. は探検隊資料と現代資料に断絶がある場合で、本論文ではこれらを「所在不明遺跡」と呼んできた。1.～3. までは探検隊調査と現代調査の照合で、これが判ることで現代の調査報告のうちの何が 4. 現代の新発見であるのかが明らかになり、これらの照合を通して探検隊と現代の調査両方の価値が向上すると考えられる。

例えば、今回あつかったトルファンの遺跡のうち、七康湖周邊の遺跡は、圖 17 の湖東南部の遺構 A が 2. に相當し、湖北岸や湖中の島の遺構など B,C,D,E,F が 3. に相當する。Murtuk Ruins は全體が 2. に相當し、圖 21 左の M.A.・M.B. と a・b が 3. に相當し、圖 21 右の c・d が 4. に相當する。Yutōgh 遺跡は全體が 3. に相當し、奇格曼墓群・哈日土浦墓群・墩買來墓群が 4. に相當する。

従來問題となっていたのは、別個に報告された調査報告を整理する方法がなかったことだが、場所を同定することで相互の關係が明らかになり、古くから知られている遺跡との關係を整理した上で、新しい調査地を蓄積することが可能になる。

5.4 歴史・考古研究との關係

これまで論じてきたように、地圖の誤差に基づく位置の同定により、諸資料の混亂という問題を解決することが可能になると想定される。本論文では試験的にトルファン一地域を取り上げてこのような照合が可能であることを示したが、このようなデータがタリム盆地周邊の各地域で積み上げられていった場合の價値は極めて大きいといえる。そしてこのような作業を進めていけば、探検隊資料と現代資料を蓄積することが可能なタリム盆地の遺跡データベースを構築することも可能になるだろう。では、このようなデータベース化は、資料の讀解に基づく歴史や考古の研究にどのような影響を及ぼすのであろうか。

ひとつの例として、各國探検隊や現代調査の調査データを集積し、空間の中での史料解釋が可能になることが考えられる。4.2 章で取り扱った Chikkan-kol の例では、最も詳細な報告を残したルコックは、‘Tschyqqan Köl’ という湖周邊の發掘調査として多數の佛教寺院遺構の存在を報告した(圖 20)¹⁸。さらに圖 33 のような出土品の特徴から、7 世紀の佛教寺院遺構と斷定した。グリユンウェーデルは‘Höhlengruppe bei čiqqan-Köl’ として石窟について重點的に報告しており¹⁹、これは現在の七康湖石窟に比定されている。現代の調査はこの地域についても大規模墓群に集中して報告を行う。一方、日本の嶋崎昌はルコックの描いた平面圖の配置が 6 世紀の麴氏高昌國時代の新興縣に建立された「麴斌造寺碑」に記された寺院配置と類似していることを指摘し、ルコックのいう Tschyqqan Köl は、碑文にみえる「秦城澤」と關係がある可能性を指摘した²⁰。

今回、佛教寺院遺構の位置が判明したことによって、嶋崎の説を全ての遺跡デー

¹⁸ [12] p.11. Tafel. 51, Statuettenköpfe und aus Ungebranntem Ton oder Stein, a, b, c, d, Tafel 70, *Chotscho*, i, k.

¹⁹ [14] pp.314-315. Fig. 632b は石窟プラン。

²⁰ [3] p.143、注(64)

タを集積した上で再検証し、衛星画像も利用しながら、6世紀の碑文に書き出された風景を現在の景観の中で読み直すことが可能になる。碑文に記された景観を、衛星画像の詳細画像なども利用しつつ現実の景観の中に置き直すということは、文献に対する大きな補足材料となるであろう。

また、複数の探検隊資料の空間画像資料を組み合わせた遺跡の同定手法にも、今後の可能性が開けている。例えば、グリユンウェーデルのイディクトシャーリ(高昌故城)²¹については、報告書の平面図と現況とを直接照合することは困難であった。しかしグリユンウェーデルの資料と現況との間にスタインの資料を介在させ、1)スタインの平面図と現況との照合、2)現況とグリユンウェーデルのスケッチの照合、と二段階のプロセスを踏むことで、グリユンウェーデルの報告書をより理解しやすくなる可能性がある。

探検隊資料と現代資料とを統合したタリム盆地の遺跡データベースは、その他の情報の基盤ともなるものである。例えば、各地で出土した文書史料などについても、いずれかの報告書に出土情報があれば、他の全ての情報や出土地の現況と結びつけて蓄積することが可能になる。寺院史料であれば、現地に残る寺院の規模と照らしながら史料を解読することもできるだろう。このように遺跡データベースは、今後は出土資料の解釈や出土地の考證にも有用な情報基盤として発展していく可能性があり、過去の知見と現地調査の成果を統合した新しい知見につながることを期待できる。



圖 33: Tschyqqan Köl の寺院遺構の出土品

²¹ [13] Fig.2, "Planskizze von Idikutschari ("Stadt des Dakianus") に見える高昌故城の遺構分布などは、現況とは大きく異なり、同定が困難である。

6. あとがき

本論文では、タリム盆地における探検隊考古遺跡の解明という問題に對して、遺跡の位置を重視した同定手法を提案し、その手法をトルファン盆地における遺跡の同定に活用した。その結果として、トルファン盆地における所在不明遺跡の現況を明らかにするとともに、所在不明となっていた原因についても遺跡の命名規則や遺跡の空間的な廣がりといった観点から明らかにした。

また、この遺跡同定手法をタリム盆地全體に適用するために、スタイン地圖の誤差をタリム盆地全域にわたって明示するとともに、地圖の誤差を用いた場寄せ手法を提案した。これは、古地圖のデジタル化と幾何補正、Google Earth のような高解像度衛星畫像を無償で提供するブラウザが出現したことによって初めて可能となった方法である。

現代の調査は、これまで探検隊の成果とはほぼ無關係に蓄積されてきた。20 世紀初頭の探検隊の成果は優れたものではあるが、各國語で書かれた大部の報告書は、言語的な問題からも十分に活用されてきたとはいえず、100 年前で凍結したまま新しい成果を付け加えることはほぼ不可能である。今後シルクロード地域の研究は中國から公開される資料にもとづいて行われることを考えると、探検隊の成果と現代の成果を横斷的に結びつけるシステムを作成することは、今後のシルクロード研究にとって重要な課題である。本論文では、デジタル化した古地圖と地圖の誤差による場寄せを用いることで、20 世紀初頭の探検隊に關する知識と現在の現地情報を、デジタル地圖を媒介して連結できることを示した。今後、同様の方法でシルクロード各地のデータを集積してこれをデータベース化することによって、探検隊の考古調査地の追試が可能になるだけでなく、過去の成果を現在に効果的に引き繼ぐ橋渡しとすることができると期待している。

参考文献一覽

- [1] 伊藤敏雄・于志勇「米蘭の遺跡とその現状」、『西北出土文獻研究』第4號、pp.55-71、2007年
- [2] 岡内三眞『漢代西域都護府の総合的調査』、平成12～14年度日本學術振興會科學研究費補助金基盤研究 B(2) 研究成果報告書、2000～2002年、2004年
- [3] 嶋崎昌「高昌國時代の城邑について」『隋唐時代の東トウルキスタン研究』、東京：東京大學出版會、1977年
- [4] 相馬秀廣「トルファン盆地の遺跡の立地條件——CORONA 衛星寫眞の判讀を中心として」、『シルクロード研究』8、pp.37-78、2000年

- [5] 西村陽子・鈴木桂「吐魯番地區遺跡調査報告(2004年10月14日～11月1日)——主に麴氏高昌國・唐西州時代の古城・墓葬・石窟・宗教遺址の空間的把握を目指して」、『アジア史研究』29號、pp.1-41、2005年
- [6] 西村陽子・大西磨希子・北本朝展「Google Earthを利用したシルクロード古地圖の解析」、『人文科學とコンピュータシンポジウム じんもんこん 2007 論文集』、pp.155-162、2007年
- [7] 西村陽子・北本朝展「『乾隆京城全圖』と古寫眞を用いた北京古景觀の再現」、「Historical GISの地平」シンポジウム、pp.127-142、2009年
- [8] 森安孝夫主編『2007年度新疆・山西・オルドス調査行動記録』、シルクロード東部地域における貿易と文化交流の諸相、[研究課題番號:17202018]平成17～20年度科學研究費補助金基盤研究(A)(一般)、2008年
- [9] 巫新華『吐魯番唐代交通路線的考察與研究』青島出版社、1999年
- [10] 新疆維吾爾自治區文物普查辦公室・吐魯番地區文物普查隊「吐魯番地區文物調查資料」『新疆文物』1988-3、1-84頁
- [11] International Dunhuang Project, *IDP NEWS*, No.32, Winter 2008-9
- [12] Le Coq, A., *Chotscho*, Berlin, 1913
- [13] Grünwedel, A., *Bericht über Archäologische Arbeiten in Idikutschari und Umgebung im Winter 1902-1903*, München, 1906
- [14] Grünwedel, A., *Altbuddhistische Kultstätten in Chinesisch-Turkistan*, Berlin, 1912
- [15] Kitamoto, A., Nishimura, Y., “Geometric Correction of Measured Historical Maps with a Pixel-Oriented and Geobrowser-Friendly Framework”, *Proceedings of the 22nd International Symposium on Digital Documentation, Interpretation & Presentation of Cultural Heritage (CIPA 2009)*, 2009
- [16] Oldenburg, S. F., *Russkaia Turkestanskaia Ekspeditsiia, 1909-1910 goda*, St.Petersburg, 1914
- [17] Stein, M. A., Note on Maps illustrating Dr. Stein's Explorations in Chinese Turkestan and Kansu. *The Geographical Journal*, vol.37, No. 3, Mar., 1911, pp.275-280
- [18] Stein, M. A., *Serindia*, vol.1-5, Oxford, 1921
- [19] Stein, M. A., *Memoir on Maps of Chinese Turkestan and Kansu: From the Survey made during Sir Aurel Stein's Explorations. 1900-1, 1906-8, 1913-15*. Dehra Dūn, Trigonometrical Survey office, 1923
- [20] Stein, M. A., *Innermost Asia*, vol.1-4, Oxford, 1928

(作者の西村陽子は國立情報學研究所特任研究員)
(作者の北本朝展は國立情報學研究所・総合研究大學院大學准教授)